I

MINIATURE FORESTS OF CAPE HORN AND TOURISM WITH A HAND-LENS

BOSQUES EN MINIATURA DEL CABO DE HORNOS Y TURISMO CON LUPA

TOURISM WITH A HAND-LENS

TURISMO CON LUPA

Ricardo Rozzi

THE MINIATURE FORESTS OF CAPE HORN:

TOURISM WITH A HANDLENS

You have arrived at Cape Horn, the southern summit of the Americas. As occurs on the peaks of high mountains, we find few tree species at this high latitude tip of the continent. However, this austral summit hosts a unique kind of forest: "the miniature forests of Cape Horn."

LOS BOSQUES EN MINIATURA DEL CABO DE HORNOS:

TURISMO CON LUPA

Usted ha llegado al Cabo de Hornos, la cumbre austral de América. Al igual que en las cumbres de las altas montañas, en este extremo continental se encuentran pocas especies de árboles. Sin embargo, esta cumbre austral alberga unos bosques únicos en el mundo: "los bosques en miniatura del Cabo de Hornos".

In the humid forests of Cape Horn, a single tree can host more than 100 species of little epiphyte plants, which grow on its trunk, branches, and leaves. (Photo Ricardo Rozzi).

En los bosques húmedos del Cabo de Hornos un solo árbol suele contener más de 100 especies de pequeñas plantitas epífitas que crecen sobre su tronco, ramas y hojas. (Foto Ricardo Rozzi)

The floor of the miniature forests is covered by a thick carpet formed by a diverse little flora, which includes liverworts, mosses, and lichens. (Photo Ricardo Rozzi).

El piso de los bosques húmedos está cubierto por una densa alfombra formada por una pequeña flora muy diversa, que incluye musgos, hepáticas y líquenes. (Foto Ricardo Rozzi)

The rocks of the humid forests are also covered by tens of species of liverworts, mosses, and lichens. (Photo Ricardo Rozzi).

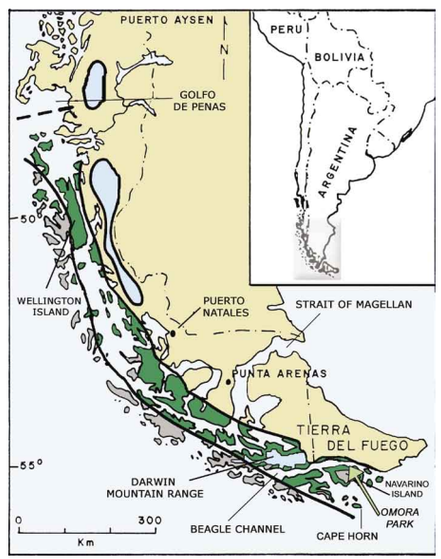
Las rocas de los bosques húmedos también están cubiertas por decenas de especies de hepáticas, musgos y líquenes. (Foto Ricardo Rozzi)

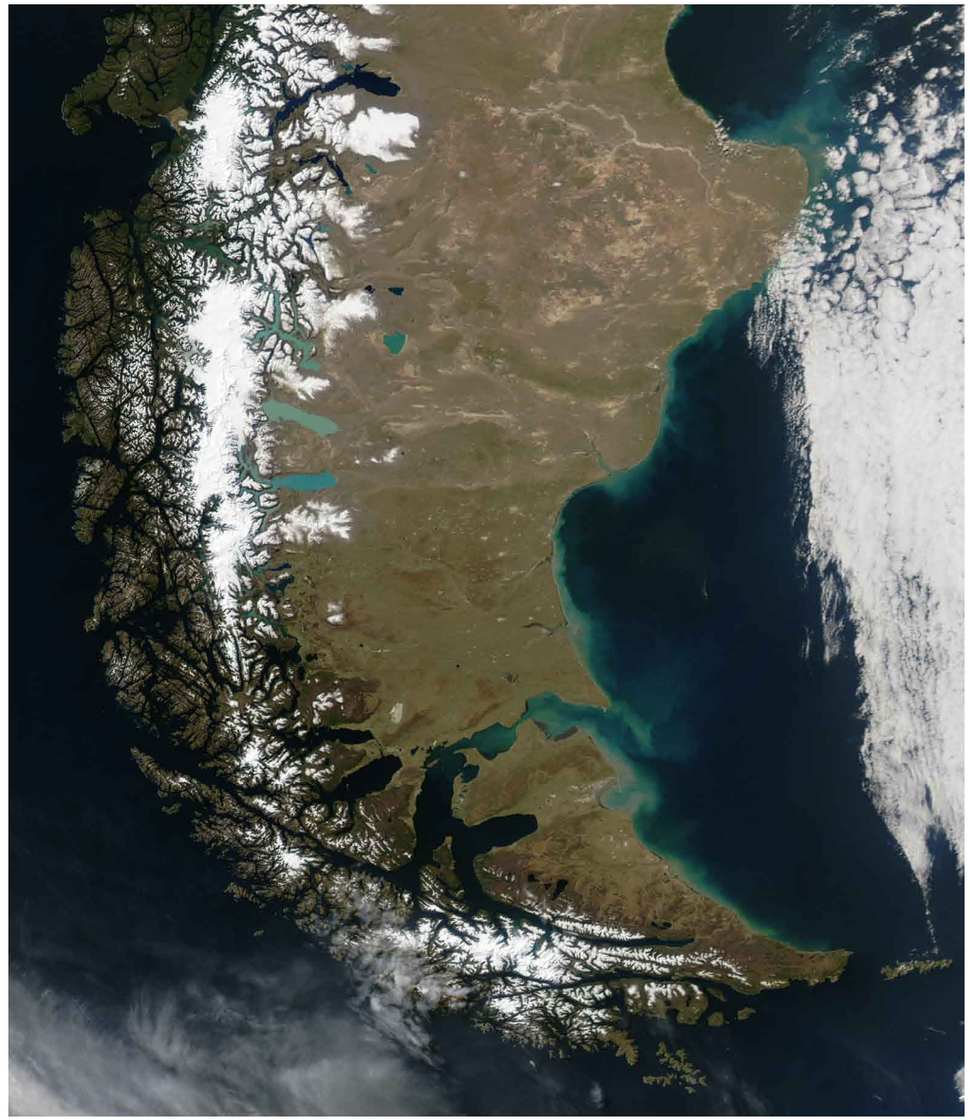
The forests of the Cape Horn Biosphere Reserve, such as the ones observed on the slopes of the Northwest Arm of the Beagle Channel, are part of the Magellanic Subantarctic Evergreen Rainforest Ecoregion, which is one of the 37 most pristine areas that remain in the world. More than 5% of all the species of little plants (mosses and liverworts) known worldwide thrive in this remote and virgin ecoregion. (Photo Ricardo Rozzi).

Los bosques de la Reserva de Biosfera Cabo de Hornos, como los que se observan en las laderas del Brazo Noroeste del Canal Beagle, forman parte de la ecoregión de bosques subantárticos lluviosos siempreverdes de Magallanes que constituye una de los 37 áreas más prístinas del planeta. En esta ecoregión virgen y remota sobrevive más del 5% de las especies de plantitas pequeñas (musgos y hepáticas) del mundo. (Foto Ricardo Rozzi).

The Subantarctic Magellanic Evergreen Rainforest Ecoregion (dark green) runs along the western margin of southern South America, extending from Penas Gulf (48° S) to Cape Horn (56° S). The gray strip of land on the zones more exposed to the Pacific Ocean indicates the area dominated by Magellanic tundra formations. On Navarino Island the map indicates the location of the Omora Ethnobotanical Park, where a main part of the present guide was developed. Map modified from Rozzi et al., in review.

La Ecoregión de los Bosques Subantárticos de Magallanes se extiende como una franja (verde oscuro) por la vertiente oeste del sur de Sudamérica entre el Golfo de Penas (48°S) y Cabo de Hornos (56°S). La franja gris en las zonas más expuestas al océano Pacífico corresponde al área dominada por formaciones de tundra del complejo de Magallanes. En la isla Navarino se indica la ubicación del Parque Etnobotánico Omora donde se desarrolló gran parte de la presente guía. Mapa modificado de Rozzi et al., en revisión.





The Magellanic Evergreen Rainforest Ecoregion includes a mosaic of diverse habitat types. Glaciers and large icefields predominate toward the Andean mountainous zone, while moorland and tundra formation prevail toward the Pacific Ocean border. Satellite image prepared by the GIS Laboratory University of Magallanes, based on "The MODIS Rapid Response System."

La ecoregión de los bosques subantárticos de Magallanes alberga un mosaico de diversos tipos de hábitats. Hacia la vertiente de la cordillera de los Andes predominan glaciares y grandes Campos de Hielo, mientras que hacia la vertiente del océano Pacífico prevalecen las formaciones del complejo de tundra Magallanes. Imagen satelital preparada por el Laboratorio SIG de la Universidad de Magallanes a partir de "The MODIS Rapid Response System".

Not only in the forests but also at the margins of the subantarctic glaciers of Cape Horn rocks are covered by a luxuriant diversity of lichens and mosses, such as those found at the moraines of Glacier Pia in the Northwest Arm of the Beagle Channel. (Photo Ricardo Rozzi).

No sólo en los bosques, sino que también en los márgenes de los glaciares subantárticos de Cabo de Hornos, las rocas están cubiertas por una exuberante diversidad de líquenes y musgos, como se puede apreciar en las morrenas del Glaciar Pía en el Brazo Noroeste del Canal Beagle. (Foto Ricardo Rozzi)

The miniature forests of Cape Horn also cover the rocks and soil of the tundra formations along the coast and alpine zones with a diversity of lichen and moss species, as can be appreciated on the slopes of the Darwin Cordillera in the Northwest Arm of the Beagle Channel. (Photo Ricardo Rozzi).

Los bosques en miniatura del Cabo de Hornos también cubren con una diversidad de especies de musgos y líquenes a las rocas y el suelo de las formaciones de tundra a lo largo de la costa y zonas alto andinas, como se aprecia en las laderas de la Cordillera Darwin en el Brazo Noroeste del Canal Beagle. (Foto Ricardo Rozzi)

CHARACTERS OF THE MINIATURE FORESTS OF CAPE HORN

The petite vegetation of the miniature forests is formed by two main types of flora:

- no-vascular plants
- lichens

Non-vascular plants are true plants that are easily detected by the green color of their foliage, and include three main types:

- hornoworts
- liverworts
- mosses

Theses are called non-vascular plants because they do not have veins or conducting vessels for water and sap; instead, water is transported by diffusion. For this reason these plants are small and, in general, require humid environments. Non-vascular plants are also known as bryophytes, from the Greek "bryos" (=moss) and Latin "phyta" (= plant).

Lichens, in contrast, exhibit a great variety of colors and are not plants. They constitute a very special group of organisms formed by the association of an alga and a fungus. According to their architecture, lichens are classified into three main growth forms:

- crustose (or crustaceous)
- foliose
- fruticose

The scheme on the following pages illustrates the main types of morphologies that characterize the non-vascular plants and lichens that form the miniature forests of Cape Horn.

PERSONAJES DE LOS BOSQUES EN MINIATURA DEL CABO DE HORNOS

La pequeña vegetación de estos bosques en miniatura está formada por dos tipos principales de flora:

- las plantas no-vasculares y
- los líquenes.

Las plantas no-vasculares corresponden a verdaderas plantas que se detectan inmediatamente por el color verde de su follaje, e incluyen tres tipos principales:

- los antocerotes
- las hepáticas
- los musgos

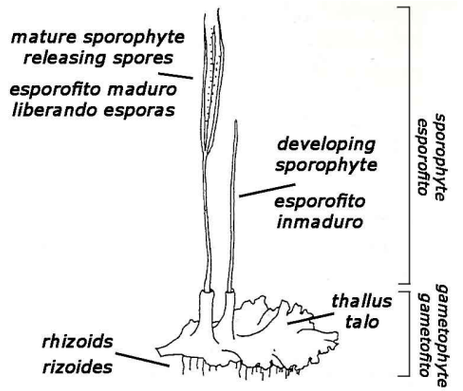
Estas plantas se llaman no-vasculares porque no poseen venas o vasos conductores del agua y la savia, sino que el transporte ocurre por difusión. Por eso, estas plantas son pequeñas y, en general, requieren ambientes húmedos. Las plantas no-vasculares se conocen también como briófitas, del griego "bryos" (=musgo) y del latin "phyta" (=planta)

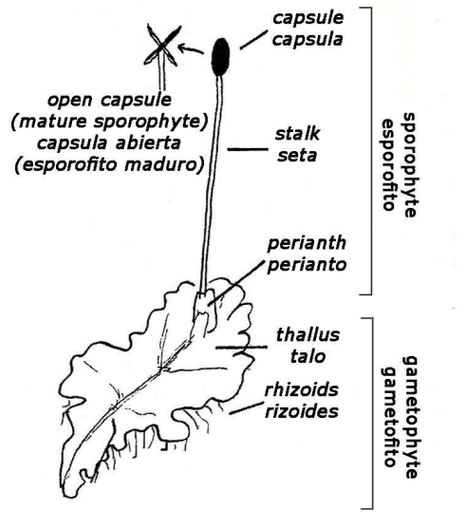
Los líquenes, en cambio, poseen variados colores y no corresponden a verdaderas plantas, sino que constituyen grupo muy especial de organismos formados por la asociación de un alga y un hongo. Según su arquitectura, los líquenes se agrupan en tres formas de crecimiento:

- líquenes crustosos (o crustáceos)
- líquenes foliosos
- líquenes fruticosos o fructosos

El esquema de las páginas siguientes ilustra los principales tipos de morfología de las plantas no-vasculares y líquenes que forman los bosques en miniatura del Cabo de Hornos.

Morphology of the Three Groups of Non-vascular Plants that Conform the Miniature Forests of Cape Horn*
Morfología de los Tres Grupos de Plantas No-vasculares que Forman los Bosques en Miniatura del Cabo De Hornos*





Oliver Vogel

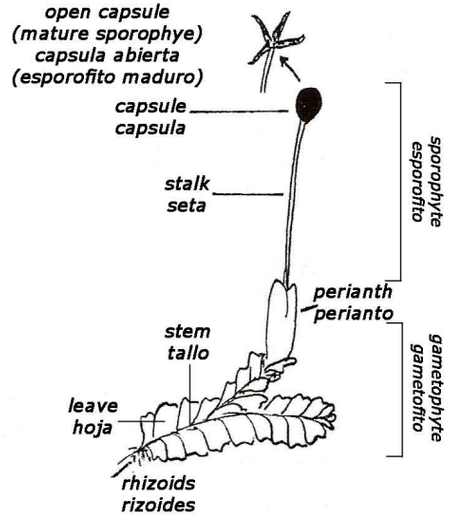
Structure of a typical hornwort, and photograph of a *Megaceros fuegensis*.

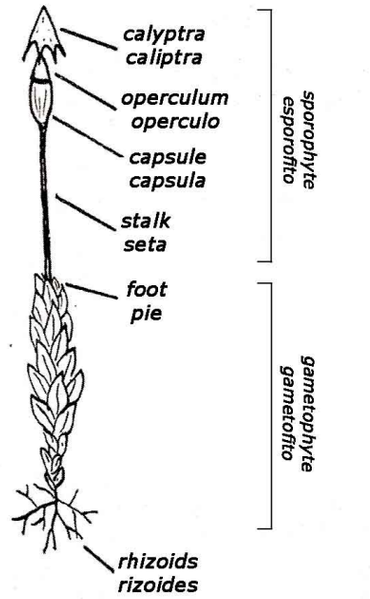
Estructura de un antocero típico y fotografía de Megaceros fuegensis.

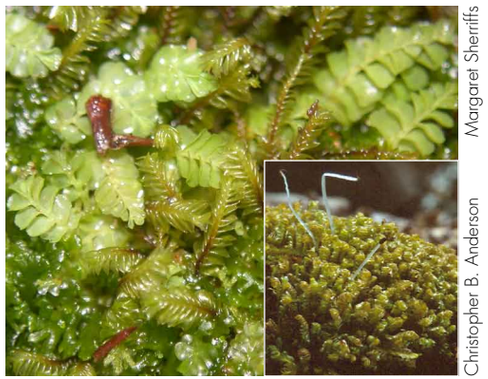
Silvina Ippi

Structure of a typical thallose liverwort, and photograph of *Marchantia berteroana*; thallus and sporophyte (insert).

Estructura de una hepática talosa y fotografía de Marchantia berteroana*; talo y esporofito (recuadro).*







Margaret Sherriffs

Christopher B. Anderson

Structure of a typical foliose liverwort. Photograph of the leaves of the gametophytes of two foliose liverwort species and detail of sporophyte (insert).

Estructura de una hepática foliosa típica y fotografía de las hojas de los gametófitos de dos hepáticas foliosas y acercamiento de esporofito (recuadro).

Silvina Ippi

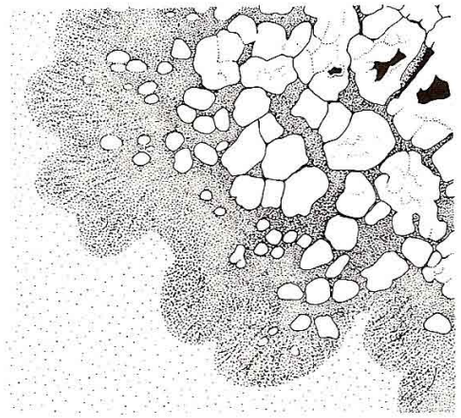
Structure of a typical moss. Photograph of gametophytes and sporophytes of *Polytrichum sp.*

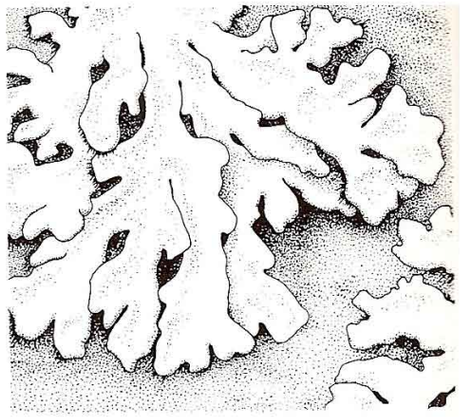
Estructura de un musgo típico y fotografía de gametofitos y esporofitos de Polytrichum sp.

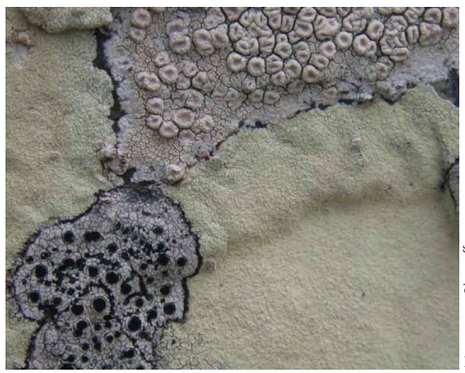
*Liverworts are divided in two subgroupds: those that have leaves (=foliose), and those that have a thallus, a basal structure that resembles a flat leave (= thallose).

*Las hepáticas se dividen en dos subgrupos: las que tienen hojitas (=foliosas), y aquellas que tienen un talo, estructura basal parecida a una hoja plana (=talosas).

Morphology of the Three Main Forms of Lichens that compose the Miniature Forests of Cape Horn*
Morfología de las Tres Formas Principales de Líquenes que forman los Bosques en Miniatura del Cabo de Hornos*







Margaret Sherriffs

Oliver Vogel

Illustration of a typical **crustose lichen**, and photograph of three crustose lichens growing on an intertidal rock.

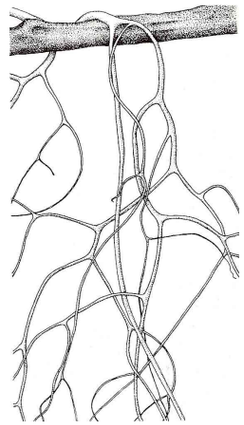
Ilustración de un ***liquen crustoso*** *y fotografía de tres líquenes crustosos creciendo sobre una roca intermareal.*

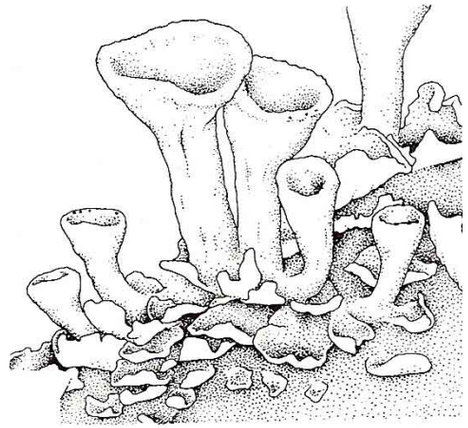
Illustration of a typical **foliose lichen**, and photograph of a *Pseudocyphellaria* growing on a trunk of high deciduous beech (*Nothofagus pumilio*).

Ilustración de un ***liquen folioso*** *y fotografía de una* Pseudocyphellaria *creciendo sobre un tronco de lenga (*Nothofagus pumilio*).*

*These general forms of growth can be subdivided in more fine categories. Particularly relevant is the distinction between cup-like and pending hair-like fruticose lichens.

*Estas formas generales de crecimiento pueden subdividirse en categorías más finas. Particularmente importante es la distinción entre líquenes fruticosos o fructosos en forma de copa y en forma de pelos.





Silvina Ippi

Jordi Plana

Illustration of a **hair-like fruticose lichen**, and photograph of *Usnea sp.* growing on and pending from a branch of Low Deciduous Beech (*Nothofagus antarctica*).

Ilustración de un ***liquen fructoso en forma de pelos colgantes*** *y fotografía de una* Usnea sp. *creciendo desde la rama de un ñirre (*Nothofagus antarctica*).*

Illustration of a **cup-like fruticose lichen**, and photograph of a *Cladonia sp.* growing on a fallen trunk.

Ilustración de un ***liquen fructoso en forma de copa*** *y fotografía de una* Cladonia sp. *creciendo sobre un tronco caído.*

THE "MINIATURE FORESTS OF CAPE HORN" ARE INHABITED BY A RICH FAUNA OF LITTLE ANIMALS

In the same way as the large trees of Cape Horn are inhabited by birds, other animals and epiphyte plants, so are the small mosses, liverworts and lichens inhabited by little animals such as insects, spiders, worms, epiphyte fungi and other organisms constituting true biotic communities and ecosystems, which we have metaphorically called "the miniature forests of Cape Horn."

LOS "BOSQUES EN MINIATURA DEL CABO DE HORNOS" ESTÁN HABITADOS POR UNA RICA FAUNA DE PEQUEÑOS ANIMALITOS

Así, como los árboles grandes del Cabo de Hornos están habitados por aves, otros animales y plantas epífitas, los pequeños musgos, hepáticas y líquenes también están habitados por insectos, arañitas, gusanos, hongos epífitos y otros organismos formando verdaderas comunidades o ecosistemas, que hemos denominado metafóricamente "los bosques en miniatura del Cabo de Hornos".

Tiny snail (<5mm) enjoying the humidity of this "moss' forest" growing on a trunk of high deciduous beech (*Nothofagus pumilio*) at the Omora Ethnobotanical Park, Navarino Island. (Photo Ricardo Rozzi).

*Pequeño caracol (<5mm) disfrutando la humedad de este "bosque de musgos" creciendo sobre un tronco de lenga (*Nothofagus pumilio*) en el Parque Etnobotánico Omora, isla Navarino. (Foto Ricardo Rozzi).*

Tiny insects coming out of a patch of leafy liverworts. (Photo Ricardo Rozzi).
Diminutos insectos saliendo desde un parche de hepáticas foliosas. (Foto Ricardo Rozzi).

A spider walking on the surface of a moss cushion of *Racomitrium* in the tundra of the Beagle Channel. (Photo Ricardo Rozzi).
Una araña recorriendo la superficie de un "cojín" de musgo Racomitrium *en la tundra del Canal de Beagle. (Foto Ricardo Rozzi).*

A miniature spider (3 mm) walking on a patch of yellow crustose lichens *(Chrysothrix candelaris)* and pin-like fruticose lichens *(Calicium sp.)* growing on tree bark of a high deciduous beech *(Nothofagus pumilio)* at the Omora Ethnobotanical Park, Navarino Island. (Photo Ricardo Rozzi).

Una diminuta araña (3 mm) caminado en un parche de liquen crustoso (Chrysothrix candelaris) *y liquen fruticoso tipo alfiler* (Calicium sp.) *que crecen sobre la corteza de una lenga* (Nothofagus pumilio) *en el parque Etnobotánico Omora, Isla Navarino. (Foto Ricardo Rozzi).*

A fly perching on the margin of the thallus of foliose lichen growing on a forest gap at the Omora Ethnobotanical Park, Navarino Island. (Photo Ricardo Rozzi).

Una mosca posada sobre el margen del talo de un liquen folioso creciendo en un claro de bosque en el Parque Etnobotánico Omora, isla Navarino. (Foto Ricardo Rozzi).

TOURISM WITH A HANDLENS IN CAPE HORN

At the "end of the world" things are different (and that is a privilege in a global world!)

Forests do not escape this general rule; and to see them we must shift our scales of observation, and playfully discover and appreciate the "miniature forests of Cape Horn."

TURISMO CON LUPA EN CABO DE HORNOS

En el fin del mundo las cosas son distintas (y eso es un privilegio en un mundo global!)

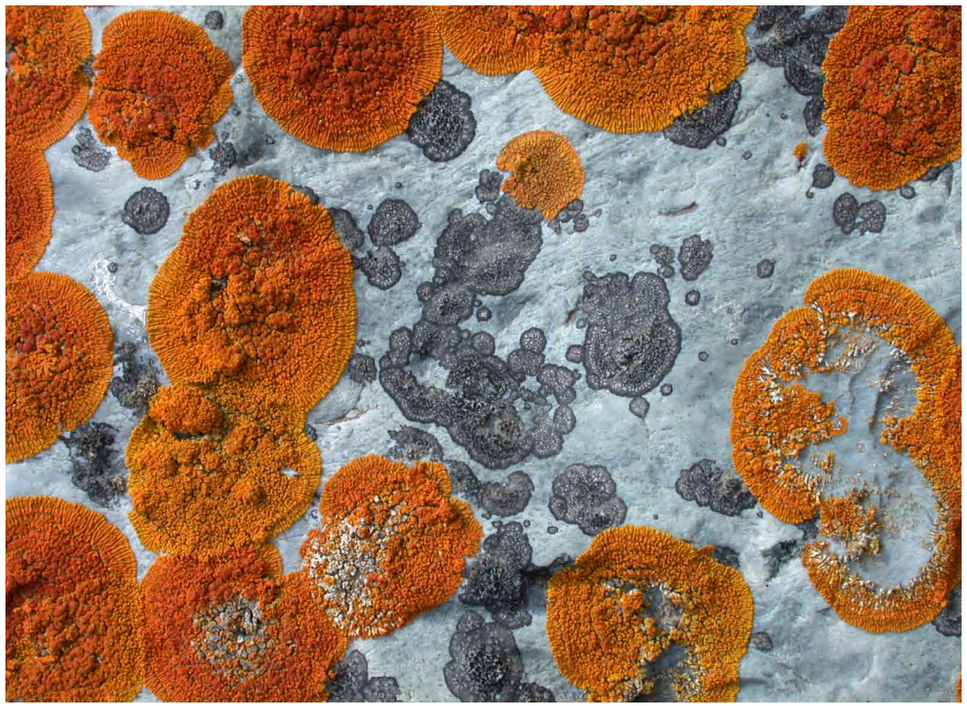
Los bosques no escapan a esta regla general y para verlos tenemos que acostumbrarnos a cambiar de escalas de observación y jugar para descubrir y apreciar los "bosques en miniatura del Cabo de Hornos".

For example, if we walk along a Magellanic coast the colors of the rocks call for our attention! (Photo Ricardo Rozzi).

Por ejemplo, si caminamos a lo largo de las costas magallánicas pongamos atención a los colores de las rocas! (Foto Ricardo Rozzi).

Let's come close to the rock and discover that the colors correspond to **aggregations of myriad of tiny living beings** grooving on them. (Photo Ricardo Rozzi).

*Acerquémonos a las rocas y descubramos que los colores corresponden a la **agregación de miríadas de pequeños seres vivos** creciendo sobre ellas. (Foto Ricardo Rozzi).*

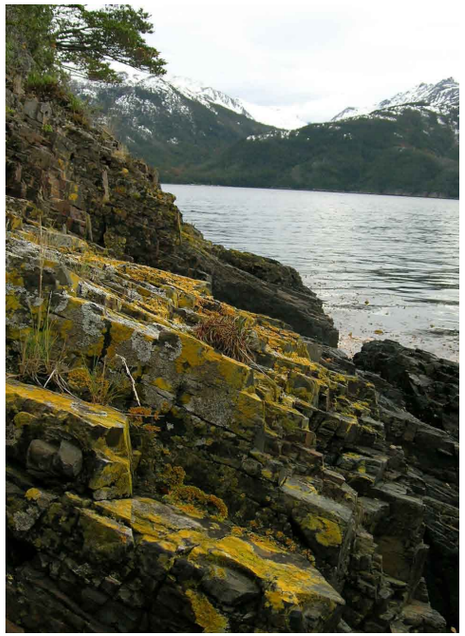


Let's come even closer to the rock and discover that there are **many colors and nuances** on the surface. (Photo Ricardo Rozzi).
*Acerquémonos aún más, y descubramos que el color corresponde a **múltiples colores y tonalidades** que se adhieren a la superficie de la roca. (Foto Ricardo Rozzi).*

Let's come even more close to the rock, and discover the **variety of forms** with distinct contours and patterns generated by the living beings growing on the rock's surface. (Photo Ricardo Rozzi).

*Acerquémonos, todavía más, y descubramos la **variedad de formas** con nítidos contornos y patrones generados por los pequeños seres vivos que crecen sobre la superficie de estas rocas. (Foto Ricardo Rozzi).*

Finally, let's take a hand lens and discover the **textures** of the different reproductive and vegetative parts of these minute organisms. (Photo Ricardo Rozzi).
*Finalmente, tomemos una lupa y descubramos las **texturas** de las distintas partes reproductivas y vegetativas de estos diminutos organismos. (Foto Ricardo Rozzi).*



After having a "micro-scale" experience, we can return to the "macroscale" and navigate through the archipelagos to discover patterns at the regional scale. For example, we will find out that this kind of yellow-orange organism covers the surface of most intertidal rocks in the channels and fiords of Cape Horn. (Photo Ricardo Rozzi).

Después de la experiencia a "micro-escala", podremos regresar a las observaciones a "macro-escala" y navegar a través de los archipiélagos para descubrir patrones a escala regional. Por ejemplo, encontraremos que este tipo de organismos amarillo-anaranjados cubre la superficie de la mayoría de las rocas en la línea intermareal de los fiordos y canales de Cabo de Hornos. (Foto Ricardo Rozzi).

Even at the end of the American continent, when we land on Cape Horn Island itself, we discover that the rocks on the slopes sprinkled by the strong waves of the ocean are covered by these minute organisms that give white, yellow and orange colors to the intertidal line. (Photo Ricardo Rozzi).

Incluso si visitamos el Cabo de Hornos propiamente tal, en la Isla Hornos, descubriremos que las rocas de las laderas salpicadas por el fuerte oleaje en el fin del Continente Americano están cubiertas por estos seres diminutos que otorgan colores blancos, amarillos y anaranjandos a la línea intermareal. (Foto Ricardo Rozzi).

The decision to stop at a shore rock generates an authentic ecotourism experience. In a small area we can spend several minutes or hours discovering the colors, shapes, and textures of the most diverse organisms of Cape Horn.

This Guide of the Miniature Forests of Cape Horn enhances their exploration by providing concepts to understand the architecture, life cycles, and identification of taxonomic groups of the organisms that form them. For example, this guide helps us to determine that the yellow-orange organism illustrated by the pictures on the inter-tidal rocks is a crustose lichen.

We will be able to distinguish that its circular shape (as shown in its last picture) is organized with a thallus that radiates outwards in thin lobes that form a series of parallel lines; instead, the center holds a concentration of protuberances with disk in their apices, which correspond to apothecia (the reproductive structures of lichens). We will also identify this lichen as pertaining to the genus *Caloplaca*, which has a broad distribution and gives a yellow-orange color to the rocks in the upper inter-tidal zone in diverse regions of the world, including Arctic and Antarctic areas. In this manner, this guide provides an orientation and an invitation to adventuring into the observation of the miniature forests of Cape Horn.

The observation of this microcosmic diversity (which frequently remains unnoticed in our agitated life in cities or in the anxiety of wanting to travel a lot in a short time) will permit us to understand that at the south of the world:

small is beautiful, diverse, and essential!

La decisión de detenernos frente a una roca de la costa da origen a una verdadera experiencia de ecoturismo. En un área pequeña podremos pasar varios minutos u horas descubriendo los colores, formas y texturas de los más diversos organismos del Cabo de Hornos.

Esta Guía de los Bosques en Miniatura procura asistir su exploración entregando elementos para la comprensión de la arquitectura, ciclos de vida e identificación taxonómica de los grupos de organismos que los componen. Por ejemplo, esta guía nos ayudará a determinar que el organismo amarillo-anaranjado que hemos ilustrado con fotografías de las rocas intermareales corresponde a un liquen de tipo crustoso.

También podremos distinguir que su forma circular (como se aprecia en su última fotografía) está organizada con un talo que se extiende radialmente hacia el exterior en delgados lóbulos que forman una serie de líneas paralelas; en cambio, hacia el centro se concentran protuberancias con ápices en forma de círculos que corresponden a los apotecios o estructuras reproductivas de los líquenes. Identificaremos este liquen como perteneciente al género *Caloplaca*, que posee una amplia distribución otorgando el colorido amarillo-anaranjado a las rocas en la línea superior del intermareal en diversas regiones del mundo, incluyendo las zonas árticas y antárticas. De esta manera, esta guía provee una orientación y una invitación para aventurarnos a la observación de los bosques en miniatura del Cabo de Hornos.

La observación de esta pequeña diversidad (que frecuentemente pasa desapercibida en la vida agitada de las ciudades o en la ansiedad de querer viajar mucho en poco tiempo) nos permitirá comprender que en el sur del mundo:

lo pequeño es hermoso, diverso y esencial!

IN CAPE HORN:

EN CABO DE HORNOS:

In the North-West Arm of the Beagle Channel we can find humid forest dominated by trees of Winter's Bark (*Drimys winteri*), Evergreen Beech (*Nothofagus betuloides*) and Low Deciduous Beech (*N. antarctica*). The trunk base of these trees is almost always covered by a delicate and thick carpet of liverworts, mosses and lichens, which is sometimes complemented by small vascular plants like the Devil's strawberry (*Gunnera magellanica*). (Photo Ricardo Rozzi).

*En el Brazo Nor-oeste del Canal Beagle podremos encontrar bosques muy húmedos dominados por canelos (*Drimys winteri*), coigües de Magallanes (*Nothofagus betuloides*) y ñirres (*N. antarctica*). La base de los troncos de estos árboles está casi siempre cubierta por una delicada y gruesa alfombra de hepáticas, musgos y líquenes que crece entre plantas vasculares como la nalca enana o frutilla del diablo (*Gunnera magellanica*). (Foto Ricardo Rozzi).*

SMALL IS BEAUTIFUL

LO PEQUEÑO ES HERMOSO

If we look closer into the same carpet with the help of a hand-lens we will marvel at the variety of: textures, forms, and colors of the foliage of the diverse *thaliose and foliose liverwort* species that cover the floor of the rainforests that grow in ravines and near the coast in the channels of the Cape Horn Biosphere Reserve. (Photo Kristin Hoelting).

Si observamos de cerca esta alfombra de plantitas, con la ayuda de una lupa, nos sorprenderemos con la variedad de: texturas, formas y colores del follaje de las diversas especies de hepáticas talosas y foliosas *que cubren el piso de los bosques húmedos que crecen en las quebradas y franjas costeras de los canales de la Reserva de Biosfera Cabo de Hornos. (Foto Kristin Hoelting).*

Toward the extreme south of the Cape Horn Biosphere Reserve, forests are restricted to protected slopes or cliffs as can be observed on the south east peninsula of Horn Island. (Photo Ricardo Rozzi).

Hacia el extremo sur de la Reserva de Biosfera Cabo de Hornos los bosques quedan restringidos a las laderas y acantilados protegidos, como se observa en la Península Sudeste de la isla Hornos. (Foto Ricardo Rozzi).

In these forests we frequently find small streams with luxuriant liverworts on their margins. (Photo Ricardo Rozzi).

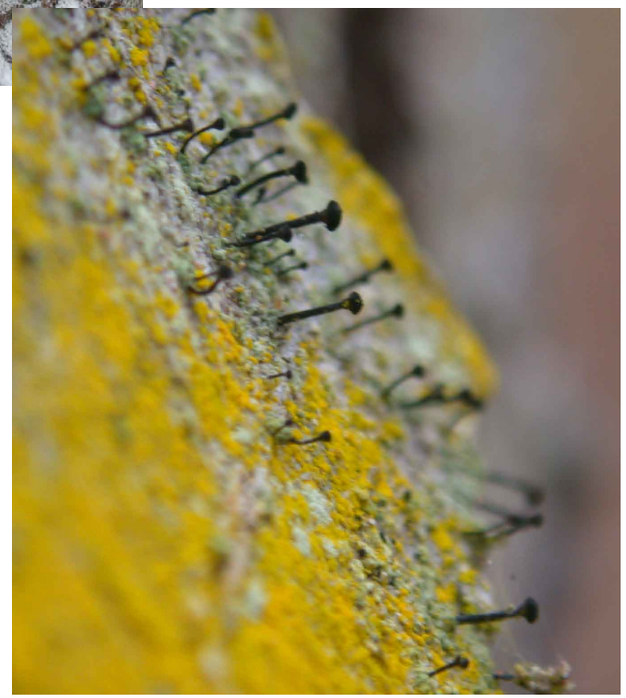
En estos bosques es frecuente encontrar pequeños esteros o chorrillos en cuyos márgenes se desarrolla una exuberante flora de hepáticas. (Foto Ricardo Rozzi).

If we look close at these liverworts we will be surprised by the elegance of the foliage of species of genera like *Schistochila* (green) and *Trichocolea* (brunette) [left upper photograph], as well as the vegetative reproductive structures, like these gemmae cups on the thallus of *Marchantia berteroana* (Photos Kristin Hoelting).

Si miramos de cerca de estas hepáticas nos maravillaremos con la elegancia del follaje de especies pertenecientes a géneros como Schistochila *(verde) y* Trichocolea *(pardo)* [fotografía superior izquierda], *y de estructuras reproductivas vegetativas como estas gemas que se desarrollan sobre el talo de* Marchantia berteroana. *(Fotos Kristin Hoelting).*

In our visit to the Omora Ethnobotanical Park near Puerto Williams, we will be surprised by the trunks of large trees of High-Deciduous Beech (*Nothofagus pumilio*) covered by yellow colors. (Photo Ricardo Rozzi).

*Al recorrer el Parque Etnobotánico Omora cerca de Puerto Williams, nos sorprenderán los troncos de grandes lengas (*Nothofagus pumilio*) cubiertas por colores amarillos. (Foto Ricardo Rozzi).*



If we approach the bark of the tree with the macro-lens of our camera, we will discover a diversity of yellow, green and black lichens with a variety of growth forms. Among these forms, we can find the "micro-lichens" (1mm app.) of the genus *Calicium* that have black *apothecia* growing like pinheads. (Photo Silvina Ippi).

Al acercarnos a la corteza del árbol con el lente de aproximación de nuestra cámara fotográfica, descubriremos la diversidad de líquenes amarillos, verdes y negros creciendo con distintas formas. Entre estas formas podremos encontrar los "micro-líquenes" (app. 1mm) del género Calicium *que tienen* apotecios *negros en forma de alfiler. (Foto Silvina Ippi).*

Hiking in winter on the snowy peaks of Bandera Mountain near the "Dientes de Navarino" we can find "hairy rocks" covered by diverse species of lichens. (Photo Jordi Plana).

Al caminar en invierno sobre la cumbre nevada del cerro Bandera en las cercanías de los Dientes de Navarino, podremos encontrar "rocas peludas" cubiertas por diversas especies de líquenes. (Foto Jordi Plana).

If we get closer with a hand-lens or photographic macro-lens, the dominant fruticose lichen *Usnea aurantiaco-atra* will surprise us with its intricate structure formed by the *filamentous thallus* (vegetative structure of the lichen) with yellowish - green (usnic) color and black pigmentation on the cortex. From the thallus emerge apothecia (reproductive structure of the lichen) with thin disk shapes, with light brown interior and spiny black-usnic margins. (Photo Silvina Ippi).

Si nos acercamos con una lupa o un macro-lente fotográfico, nos sorprenderá la intrincada estructura del liquen fruticoso Usnea aurantiaco-atra *con su talo* filamentoso *(estructura vegetativa del liquen) de color verdoso (úsnico) y pigmentaciones negras sobre su corteza. Del talo emergen también* apotecios *(estructuras reproductivas de los líquenes) en forma de delgados disco con su interior café claro y margen espinoso negro – úsnico. (Foto Silvina Ippi).*

Hiking in summer on through the moorlands on the mountains of Navarino Island, some white formations that resemble sponges will catch our attention. (Photo Ricardo Rozzi).

Al caminar en verano a través de las turberas de los cerros en la isla Navarino, nos llamarán la atención unas formaciones blancas que parecen esponjas. (Foto Ricardo Rozzi).

If we look closer at them, we will notice that they are *erect fruticose lichens* of the genus *Cladina*, whose thallus form hollow little tubes or *podetia* that give origin to terminal branches, which bifurcate or trifurcate resembling little horns of deer. (Photo Ricardo Rozzi).

Al acercarnos notaremos que se trata de líquenes fruticosos erectos *(pertenecientes al género* Cladina*), cuyo talo forma tubitos huecos o* podecios *que van dando origen a ramitas terminales que se bifurcan o trifurcan con una forma similar al de pequeños cuernos de ciervos. (Foto Ricardo Rozzi).*

On the rocks at the entrance of the Omora Ethnobotanical Park the surface of rocks and logs will attract us due to the diversity of mosses and lichens growing on them. (Photo Ricardo Rozzi).

Sobre las rocas a la entrada del Parque Etnobotánico Omora, nos llamarán la atención las rocas y troncos caídos cubiertos por una diversidad de musgos y líquenes. (Foto Ricardo Rozzi).

Among the lichens, the cup shaped *Cladonia* will amaze us, particularly when their apothecia mature and they turn red like the caps of British soldiers. (Photo Silvina Ippi).

Entre estos últimos nos maravillarán los líquenes con forma de copita o Cladonia*, sobre todo cuando maduran sus* apotecios *y se ponen rojos como los gorros de soldaditos ingleses. (Foto Silvina Ippi).*

The genus *Cladonia* is one of the most diverse, including more than 50 species of lichens that are present in the Cape Horn Biosphere Reserve. (Photo Kristin Hoelting).

El género Cladonia *es uno de los más diversos, con más de 50 especies de líquenes presentes en la Reserva de Biosfera Cabo de Hornos. (Foto Kristin Hoelting).*

The thallus of the *Cladonia* has two parts: a *primary thallus* adhered to the substrate, and a *secondary thallus* that forms erect hollow tubes surrounded by a cortex (that is the difference with the lax hollow tubes of *Cladina*). In some species the tips of these tubes or *podetia* are blunt. (Photo Kristin Hoelting).

El talo de las Cladonia *se compone de dos partes: un* talo primario *horizontal pegado al sustrato y un* talo secundario *que forma tubos huecos erectos rodeados por una corteza (a diferencia de los tubos huecos laxos de* Cladina*). En algunas especies estos tubos o* podecios *terminan en puntas redondeadas o ramificadas. (Foto Kristin Hoelting).*

Several species of *Cladonia* have *podetia* that end in a pointed tip or a cup-like structure.

Varias especies de Cladonia *presentan* podecios *que terminan en puntas agudas o copitas.*

Other *Cladonia* species are characterized by having *podetia* that end in cup-like structures with so distinct margins that they resemble a chalice. (Photo Kristin Hoelting).

Otras especies de Cladonia *se caracterizan por presentar* podecios *que terminan en copitas tan bien formadas que parecen un cáliz. (Foto Kristin Hoelting).*

IN CAPE HORN:

EN CABO DE HORNOS:

In Cape Horn, the forests and vegation are very different from the rest of southern Chile.

If we look at the trees, the flora is very poor: we will only find six species. Three low trees: Winter's Bark *(Drimys winteri)*, Pickwood *(Maytenus magellanica)*, and the Firebush *(Embothrium coccineum)*; three tall tree species of beeches: the Evergreen Beech *(Nothofagus betuloides)*, High Deciduous Beech *(Nothofagus pumilio)*, and low Deciduous Beech *(Nothofagus antarctica*).

However, if we look at the little plants, then we will discover that on a single one of those Nothofagus trees we can find more than 100 species of liverworts, mosses and lichens growing on its trunk and branches.

In the ecoregion of the subantarctic evergreen rainforests of Magallanes there are at least 450 species of mosses, and 368 species liverworts. Hence, at least 818 species of the 15,000 species known worldwide grow at the southern extreme of America. This ecoregion represents less than 0.01% of the terrestrial surface of the planet but contains more than 5% of all the little plants or bryophytes of the world. For this reason, the region of Cape Horn has been proposed as a world "biodiversity hotspot."

En el Cabo de Hornos, los bosques y la vegetación son muy diferentes al resto del sur de Chile.

Si miramos a los árboles, la flora es muy pobre! Sólo encontraremos seis especies diferentes. Tres especies de altura mediana: el canelo *(Drimys winteri)*, la leñadura *(Maytenus magellanica)* y el notro *(Embothrium coccineum)* y tres especies arbóreas altas de encinos o hayas del sur – el coigue de Magallanes *(Nothofagus betuloides)*, la lenga *(Nothofagus pumilio)* y el ñirre *(Nothofagus antarctica)*.

Sin embargo, si miramos a las plantas pequeñas, entonces descubriremos que sobre uno solo de estos árboles podemos encontrar hasta más de 100 especies diferentes de musgos, hepáticas y líquenes creciendo sobre su tronco y grandes ramas.

En la ecoregión de los bosques subantárticos de Magallanes se han descubierto al menos 450 especies de musgos y 368 especies de hepáticas. Es decir, al menos 818 especies de las 15.000 especies conocidas a nivel mundial crecen en el extremo austral de América. Esta ecoregión representa menos del 0,01% de la superficie terrestre del planeta, pero contiene más del 5% de todas las plantas pequeñas o briófitas del mundo. Por esta razón, la región del Cabo de Hornos ha sido propuesta como un "hotspot" de biodiversidad a nivel mundial.

On the interpretative trail of the Omora Ethnobotanical Park we find this large High Deciduous Beech *(Nothofagus pumilio)*, which is a 100 years old tree with a large lateral branch. (Photo Ricardo Rozzi).

En el sendero interpretativo del Parque Etnobotánico Omora se encuentra esta gran lenga (Nothofagus pumilio), *que es un árbol de 100 años de edad con una gran rama con crecimiento lateral. (Foto Ricardo Rozzi).*

SMALL IS DIVERSE

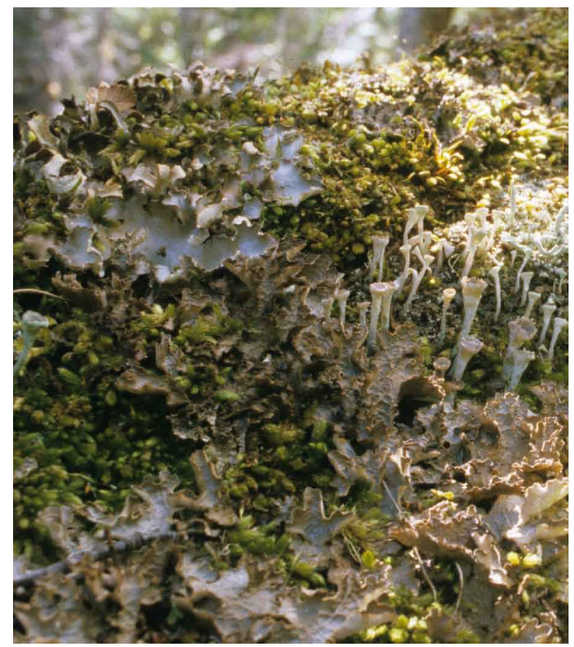
LO PEQUEÑO ES DIVERSO

Christopher B. Anderson

Ricardo Rozzi

If we approach the tree to examine the surface of the trunk and the large branch with the help of a macro lens or a hand-lens, then we will distinguish that the diverse layer of epiphyte plants growing on this branch includes: thin foliose liverworts, smooth velvet like mosses *(Lepyrodon lagurus)*, "hairy" mosses *(Dicranoloma sp.)*, mosses with their little branches ending in pointed tips *(Acrocladium auriculatum)*, foliose lichens *(Pseudocyphellaria spp., Peltigera sp.)*, fruticose lichens *(Cladonia spp.)*, and crustose lichens *(Calicium sp., Chrysothrix sp.)*. (Photos Oliver Vogel).

Si nos acercamos a observar la superficie del tronco y la rama, con la ayuda de un lente macro o de una lupa, entonces distinguiremos que en su cubierta de epífitas crecen delgadas hepáticas foliosas, musgos aterciopelados (Lepyrodon lagurus), *"chascones"* (Dicoanoloma sp.) *o con ramitas terminadas en punta* (Acrocladium auriculatum), *como también líquenes foliosos* (Pseudocyphellaria spp., Peltigera sp.), *fruticosos* (Cladonia spp.), *crustosos* (Calicium sp., Chrysothrix sp.). *(Fotos Oliver Vogel)*.



IN CAPE HORN:

EN CABO DE HORNOS:

Lichens receive the nickname of "ecosystem pioneers" due to their ability to colonize bare rocks and produce fertile soil. This process is critical in the glacier region of Cape Horn. Many lichens that contain cyanobacteria have the capacity to fix nitrogen from the atmosphere. In this manner they act as natural fertilizers for the soils. These processes make possible the ecological succession that begins with the colonization of bare rocks by crustose lichens and some mosses, which permit the arrival of fruticose lichens and grasses, which in turn generate the necessary substrate for the establishment of shrubs and trees. In this way, the little mosses and lichens are essential for the growth of the large trees, the vascular flora in general, and for the origination of the ecosystems that sustain the life in the archipelago region of Cape Horn.

Los líquenes y algunos musgos reciben el nombre de "pioneros ecosistémicos" debido a su capacidad para colonizar rocas desnudas y formar suelo fértil a partir de ellas. Esta capacidad es esencial en una región glaciar como Cabo de Hornos. Muchos líquenes que contienen cianobacterias poseen la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico. De esta manera actúan además como fertilizadores naturales de los suelos. Este proceso permite la sucesión ecológica que comienza con la colonización de las rocas por líquenes crustosos y algunos musgos, que permiten la llegada de líquenes fruticosos y pastos, que a su vez forman el sustrato necesario para que puedan establecerse arbustos y árboles. De esta manera los pequeños musgos y líquenes son esenciales para que puedan crecer los grandes árboles y la flora vascular en general, y se generen los ecosistemas que sustentan la vida en el archipiélago Cabo de Hornos.

Crustose lichens and some species of mosses are the first colonizers of rocks uncovered by the ice of glaciers. (Photo Ricardo Rozzi).
Los líquenes crustosos y algunas especies de musgos son los primeras en colonizar las rocas desnudas liberadas por los glaciares. (Foto Ricardo Rozzi).

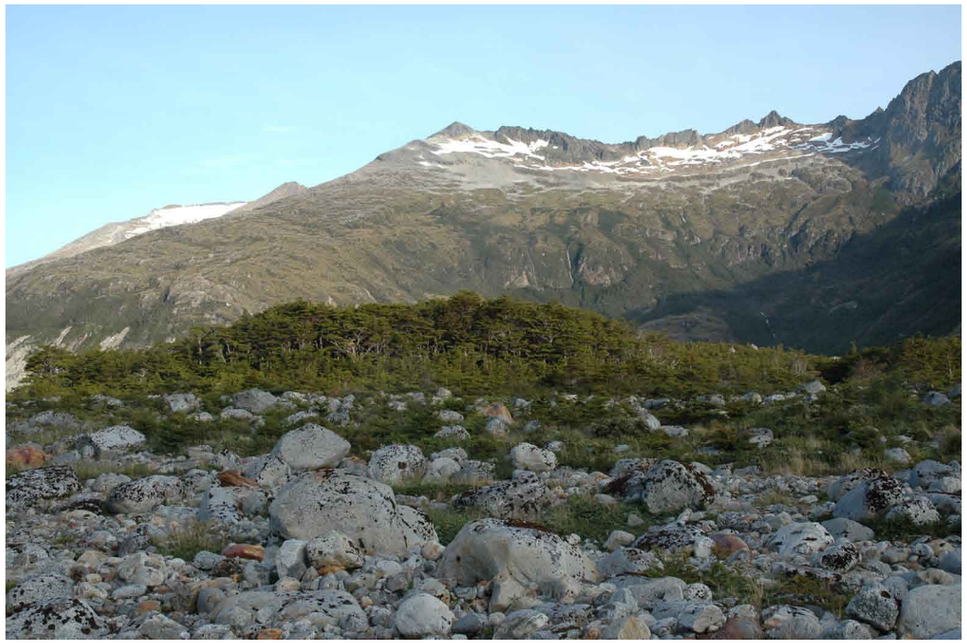
SMALL IS ESSENTIAL

LO PEQUEÑO ES ESENCIAL

Processes of colonization and soil formation are extremely slow, requiring tens or hundreds of years. However, these processes begin immediately when rocks are uncovered, even when they are still semi-submerged in glacier ponds. (Photo Ricardo Rozzi).

El proceso de colonización de las rocas y formación de suelo es muy lento, requiriendo decenas o centenares de años. Sin embargo, este proceso comienza inmediatamente luego que la roca ha sido descubierta de hielo, aún cuando todavía este semi-sumergida en medio de una laguna glaciar. (Foto Ricardo Rozzi).

When we walk outwards from the glacier front we can notice how rocks that have been free of ice cover for a longer period present a degree of colonization by lichens and mosses that is higher in species richness and cover percentage. (Photo Ricardo Rozzi).
A medida que nos alejamos del frente glaciar podemos observar cómo las rocas que han estado descubiertas de hielo por más tiempo presentan una colonización por musgos y líquenes mucho más rica en número de especies y grado de cobertura. (Foto Ricardo Rozzi).



On the plains and slopes that surround the glaciers, the succession process has been completed with the formation of shrublands and forests, as we can observe in this picture taken from the fluvial margin of Glaciar Alemania in the North-West Arm of the Beagle Channel. (Photo Ricardo Rozzi).

En las planicies y ladearas que circundan al área glaciar, el proceso de sucesión se va completando con la formación de matorrales y bosques, como se observa en esta fotografía tomada desde el lecho de río del Glaciar Alemania en el Brazo Noroeste del Canal de Beagle. (Foto Ricardo Rozzi).

The process of colonization of rocks and vegetational succession can be observed in all glacier areas to a certain degree, as we can perceived in this photograph of Glacier Pía –which is included in the tourist circuits in the North-West Arm of the Beagle Channel. (Photo Ricardo Rozzi).

El proceso de colonización de rocas y sucesión vegetacional se puede observar en algún grado en todos los glaciares, como se aprecia en esta fotografía del Glaciar Pía, incluido en los circuitos turísticos en el Brazo Noroeste del Canal Beagle. (Foto Ricardo Rozzi).

Lichens play a crucial role in the ecological succession for diverse types of ecosystems, as can be observed in this tundra formation on the mountain peaks of the Cape Horn archipelago. (Photo Ricardo Rozzi).

Los líquenes cumplen un papel esencial en la sucesión ecológica en diversos tipos de ecosistemas, como se observa en esta formación de tundra en las cumbres de montañas en el archipiélago del Cabo Hornos. (Foto Ricardo Rozzi).

Close up of a high mountain rock on Wollaston Island illustrating the cover of mosses, crustose and fruticose lichens that generate essential processes of soil formation in these alpine ecosystems. (Photo Ricardo Rozzi).
Detalle de una roca de alta montaña en la Isla Wollaston ilustrando la cubierta de musgos, líquenes crustosos y fruticosos que determinan procesos esenciales para la formación de suelo en estos ecosistemas altoandinos. (Foto Ricardo Rozzi).

THE MINIATURE FORESTS OF CAPE HORN: HOW TO OBSERVE THEM?

The characteristics that define bryophyte and lichen species are often of a microscopic nature. In the field some of these features can be observed with a hand-lens that should magnify at least 8 or 10 times.

LOS BOSQUES EN MINIATURA DE CABO DE HORNOS: ¿CÓMO OBSERVARLOS?

Las características que definen a una briófita o a un liquen son a menudo de naturaleza microscópica. En terreno algunas de estas características pueden observarse con la ayuda de una lupa de mano que aumente la imagen al menos 8 o 10 veces.

Using a hand-lens is easy: hold it close to your eye and approach the moss you want to examine. Hand-lenses are expensive: and are best carried on a string around your neck. On the forest floor, a fallen hand-lens must often be considered gone forever. (Photo Oliver Vogel).

Utilizar una lupa es fácil: sosténgala cerca del ojo y luego aproxímese al musgo que quiere examinar. Las lupas de mano son caras; por lo tanto, le recomendamos llevarla atada a una banda alrededor del cuello. En los densos bosques australes, si su lupa se cae al suelo usted deberá considerarla perdida para siempre. (Foto Oliver Vogel).

If you look at a moss, you should start by examining the leaves. The overall shape and angle they are attached to the stem are important and so is the glossiness of the leaf blade (a dull appearance reveals the presence of small warts on the leaf surface that absorb the light; a shiny surface lacks these warts and therefore reflects the light). Other features of importance include the mode of branching and the growth form. The architecture of the capsule holds essential information, but is seldom needed for field identification.

Si usted observa un musgo, le recomendamos comenzar por las hojas. La forma y el ángulo en que las hojas se sujetan al tallo son importantes, lo mismo que el brillo de la lámina (una apariencia opaca revela la presencia de pequeñas protuberancias en la superficie que absorben la luz, mientras que una superficie brillante carece de protuberancias y refleja la luz). Otras características de importancia incluyen el modo de ramificación y el hábito de crecimiento. La arquitectura de la cápsula entrega información esencial, pero rara vez se necesita para la identificación en terreno.

Lichens present a great array of features to be explored as well. Along cracks and injuries, the photosynthetic cells can be seen, and the magnification will allow you to determine whether the fungus is associated with a green alga, whose color in truly bright green when moist, or a cyanobacterium, which forms a rather dark layer immediately below the surface of the lichen. A closer look at the surface will reveal whether any vegetative reproductive structures are developed, and if so, how they are distributed on the thallus.

Los líquenes exhiben gran cantidad de características para ser examinadas. A lo largo de las grietas y socavamientos del talo la imagen magnificada permite determinar si el hongo está asociado con un alga verde (cuyo color es verdaderamente verde cuando el liquen está húmedo), o con una cianobacteria (que forma una característica capa oscura inmediatamente bajo la superficie del liquen). La observación atenta de la superficie revelará si las estructuras reproductivas de tipo vegetativo están desarrolladas y, si es así, cómo se distribuyen sobre el talo.

You will see more of the mosses, liverworts, and lichens in a well-lit environment: hence, you may need to reposition yourself so that your shadow does not darken the specimen. (Photo Ricardo Rozzi).

Los musgos, hepáticas y líquenes podrán ser mejor observados en un ambiente bien iluminado: por lo tanto, cuide que su sombra no se proyecte sobre los organismos observados. (Foto Ricardo Rozzi).

Some of the general characteristics of the morphology of lichens, mosses, and liverworts, such as the distinction between reproductive and vegetative structures can be observed with naked eye, simple hand-lenses or a photographic camera with a good close-up lens. For the "explorations of the miniature forests of Cape Horn," it is very helpful to initiate your observations with the guidance of a naturalist or well-prepared tourism guide. (Photo Ricardo Rozzi).

Algunas características generales de la morfología de los líquenes, musgos y hepáticas, como la distinción entre las estructuras reproductivas y vegetativas, pueden ser observadas a ojo desnudo, con lupas sencillas o con cámaras fotográficas con buenos lentes de acercamiento. Para las "exploraciones de los bosques en miniatura del Cabo de Hornos", es siempre de gran ayuda iniciar sus observaciones con la orientación de un naturalista o guía de turismo especializado. (Foto Ricardo Rozzi).

The observation notes of the miniature forests should consider the date or season of the year; altitude, slope and aspect of the site, the type of habitat and substrate the observed species or little community grows. In each site we recommend you to carefully examine the diverse types of rock, soil and bark substrates because they frequently hold markedly different organisms.

Las notas de sus observaciones de los bosques en miniatura debieran considerar la fecha o época del año, la altitud, exposición y pendiente del lugar, el tipo de hábitat y de sustrato donde crecen las especies o pequeñas comunidades observadas. En cada sitio le recomendamos examinar detenidamente los distintos tipos de sustratos rocosos, de suelo y corteza porque sobre ellos suelen crecer organismos marcadamente diferentes.

Lichens, mosses, and liverworts are best examined in their habitats, and should not be picked! Crawling on your knees and armed with your hand-lens scanning the forest floor is the best way to fully appreciate the miniature forests. We fervently recommend you take notes and record with a camera or draw or paint in a field notebook or sketchpad the observations of your expedition to the miniature forests of Cape Horn. (Photo Ricardo Rozzi).

Los líquenes, musgos y hepáticas se estudian mejor en su hábitat y no debieran extraerse! Arrodillarse con una cámara fotográfica o una lupa de mano para explorar el suelo del bosque es la mejor manera para apreciar los bosques en miniatura. Le recomendamos fervientemente tomar notas y registrar con una cámara fotográfica o dibujar y pintar en una libreta de campo o block de arte las observaciones de sus expediciones a los bosques en miniatura del Cabo de Hornos. (Foto Ricardo Rozzi).

ROCKS, SOILS & BARKS: main substrates of the miniature forests.

ROCAS, SUELOS & CORTEZAS: los principales substratos de los bosques en miniatura.

The rocks on the margins of glaciers, mountain peaks, intertidal zones, humid forests, creeks and streams are colonized by lichens and mosses that present an inexhaustible variety of growth forms. (Photo Ricardo Rozzi).

Las rocas de los márgenes glaciares, las altas montañas, el intermareal, los bosques húmedos, las quebradas y arroyos son colonizadas por líquenes y briófitas que presentan una inagotable variedad de formas de crecimiento. (Foto Ricardo Rozzi).

Inclined trunks and large branches offer a favorite substrate or microhabitat for thick carpets of mosses, liverworts, and lichens in the subantarctic forests of Cape Horn. (Photo Silvina Ippi).

Los troncos y grandes ramas inclinadas ofrecen un sustrato o microhábitat predilecto para el desarrollo de gruesas alfombras de musgos, hepáticas y líquenes en los bosques subantárticos de Cabo de Hornos. (Foto Silvina Ippi).

Some mosses, liverworts, and lichens grow exclusively or preferably on the soil of forests, shrub lands and tundra. Observe carefully the different species and growth forms, which are frequently found among the fallen leaves of trees, seedlings and other vascular plants. (Photo Ricardo Rozzi).

Algunos musgos, hepáticas y líquenes crecen exclusiva o preferentemente sobre el suelo de los bosques, matorrales y tundras. Observe con detención las especies y distintas formas de crecimiento, que a veces se encuentran entre las hojas caídas de los árboles, plántulas u otras plantas vasculares. (Foto Ricardo Rozzi).

THE MINIATURE FORESTS OF CAPE HORN: HOW TO CONSERVE THEM?

The miniature forests are extremely delicate!

These denizens of the tiny forest may live for a very long time, but they often grow very slowly (for example, Antarctic lichens grow between 1mm and 1 cm in 100 years). Additionally, injuries open the door to parasites and may have irreversible effects on the health of the individual.

For these reasons, we ask you to:

- Avoid collecting bryophytes or lichens
- Avoid picking even the smallest piece of a bryophyte and especially of lichens.
- Avoid stepping on the delicate miniature forests of Cape Horn, stay always on demarcated trails!

With the aim of guiding the explorations of the miniature forests and enable its observation from a system of trails, the Garden of the Mosses or Garden of the Miniature Forests of Cape Horn has been created at the Omora Ethnobotanical Park, a research, education, and conservation initiative of the University of Magallanes and the Omora Foundation.

LOS BOSQUES EN MINIATURA DE CABO DE HORNOS: ¿CÓMO CONSERVARLOS?

¡Los bosques en miniatura son extremadamente delicados!

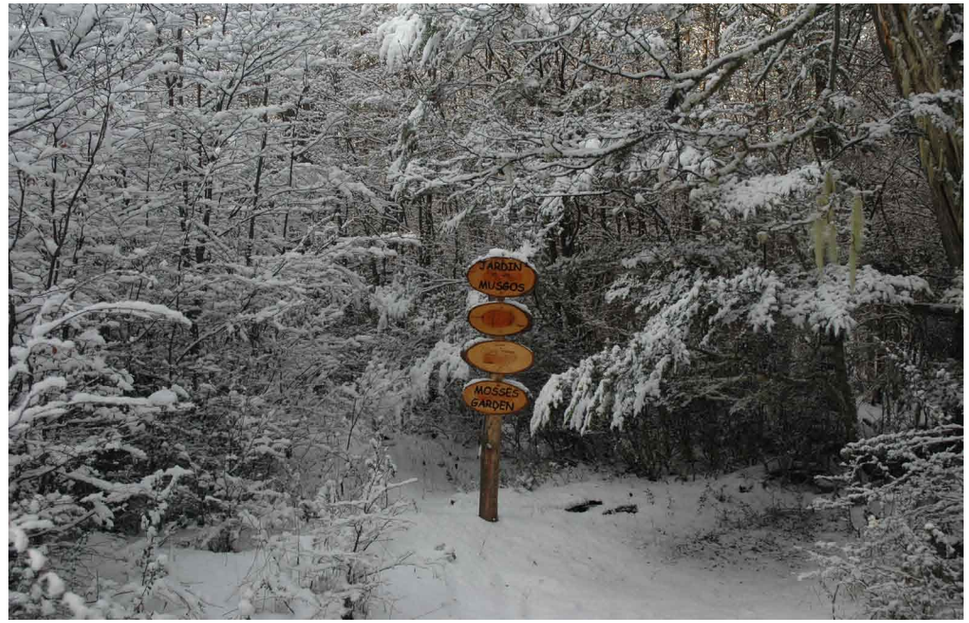
Estos habitantes del bosque en miniatura pueden vivir muchos años, pero crecen muy lentamente (por ejemplo, los líquenes de la Antártica crecen entre 1mm y 1 cm cada 100 años). Además, las heridas son una puerta a infecciones por parásitos que pueden tener un efecto irreversible en la salud de los individuos.

Por estas razones, le solicitamos que:

- Evite colectar briófitas o líquenes.
- No corte las briófitas y jamás extraiga un liquen.
- Evite pisotear sobre los bosques en miniatura, manténgase siempre en los senderos demarcados.

Con el fin de guiar la exploración de los bosques en miniatura y permitir su observación desde un sistema de senderos, se ha creado el Jardín de los Musgos o Jardín de los Bosques en Miniatura del Cabo de Hornos en el Parque Etnobotánico Omora, una reserva biológica y centro de investigación, educación y conservación de la Universidad de Magallanes y la Fundación Omora.

A serious threat to the miniature forests is damage by trampling; hence, stay on the designated trails to take your pictures or make your observations, drawings or paintings. Only if you stay on the trails the communities of lichens, mosses, liverworts and their associated fauna will continue living successfully in the miniature forests of Cape Horn. (Photo Ricardo Rozzi).
Una seria amenaza para los bosques en miniatura es el daño por el pisoteo; por lo tanto, manténgase dentro de los senderos demarcados para tomar sus fotografías o realizar sus observaciones, dibujos o pinturas. Sólo si usted permanece dentro de los senderos, las comunidades de líquenes, musgos y hepáticas y su fauna asociada continuarán viviendo exitosamente en el Cabo de Hornos. (Foto Ricardo Rozzi).



Tourism with a hand-lens and the observation of the miniature forests is an activity that might done in summer and winter; the different seasons of the year offer complementary aesthetic and naturalist perspectives for the appreciation of these little forests. (Photo Ricardo Rozzi).

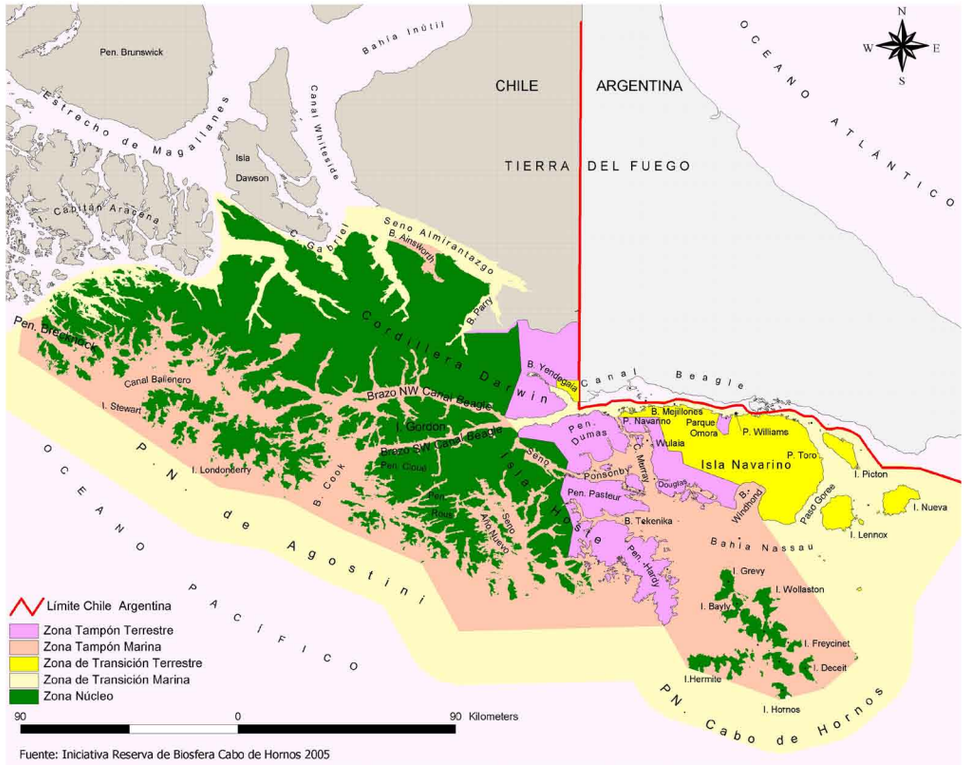
El turismo con lupa y la observación de los bosques en miniatura es una actividad que puede hacerse tanto en verano como invierno; las diferentes estaciones del año ofrecen perspectivas estéticas y naturalistas complementarias para apreciar estos pequeños bosques. (Foto Ricardo Rozzi).

At the Garden of the Miniature Forests of Cape Horn in the Omora Ethnobotanical Park you can observe a variety of bryophyte and lichen species, which are indicated with signs prepared by the children of the local school. You can also participate in visits guided by graduate students or trained guides. (Photo Ricardo Rozzi).
En el Jardín de los Bosques en Miniatura del Cabo de Hornos del Parque Etnobotánico Omora, puede observarse una variedad de especies indicadas por señales preparadas por las niñas y niños del Liceo de Puerto Williams, y realizar visitas guiadas por estudiantes graduados o guías especializados. (Foto Ricardo Rozzi).

To promote sustainable development and the protection of the cultural and biological diversity of the southern extreme of the Americas the Cape Horn Biosphere was created. This implies that tourist activities should be enjoyed in a

Para promover el desarrollo sustentable y la protección regional de la diversidad biológica y cultural del extremo sur de América, se creó la Reserva de Biosfera Cabo de Hornos. Esto implica que las actividades turísticas deben ser

ZONIFICACIÓN RESERVA DE BIOSFERA CABO DE HORNOS



Map of the Cape Horn Biosphere Reserve showing the location of the Northwest Arm of the Beagle Channel, and other areas frequently mentioned in this guide. The different the zones of the biosphere reserve are illustrated by colors: green depicts core zones (= preservation areas where tourism activities are authorized only in specific sites under strict regulations); pink depicts buffer zones (= areas where regulated and/or guided low impact tourism activities are permitted); yellow depicts transition zones (= areas where most of the sustainable tourism is developed). Map prepared by the Cape Horn Biosphere Initiative, Omora Foundation & GIS Laboratory University of Magallanes.

Mapa de la Reserva de Biosfera señalando la ubicación del Brazo Noroeste del Canal Beagle y otras áreas frecuentemente mencionadas en esta guía. Los colores indican las diferentes zonas de la reserva de biosfera: verde indica zonas núcleo (= áreas destinadas a preservación donde las actividades turísticas están autorizadas solo en sitios específicos y bajo regulaciones estrictas); rosado indica zonas de amortiguamiento (= áreas que permiten actividades de turismo reguladas y de bajo impacto); amarillo indica zonas de transición (= áreas donde se desarrolla la mayor parte del turismo sustentable). Mapa preparado por la Iniciativa de Reserva de Biosfera Cabo de hornos, Fundación Omora & Laboratorio SIG Universidad de Magallanes.

very respectful way regarding the culture and biodiversity of Cape Horn. For this reason, all the populations of liverworts, mosses, and lichens are protected within the biosphere reserve territory. Collections of specimens are forbidden, and so is any activity that might harm the populations of this small flora. Scientific collections are strictly regulated and require special permits.

This guide has been prepared in the Omora Ethnobotanical Park and other sites of the Cape Horn Biosphere Reserve. The initiative of developing "tourism with a hand-lens" aims to co contribute to sustainable tourism and conservation at the southern extreme of Chile and the American Continent (and could be also implemented in other regions), and is the result of a close collaboration between the Chilean Government and the national and international community.

Clearly much of the biodiversity found in sub-Antarctic forests lies not in the canopy of the trees that compose the southern beech forests, but within the miniature forests of lichens and bryophytes. Mosses and lichens, as well as the small insects, fungi, etc. that live among them, have long been ignored in favor of the more conspicuous flowering plants and mammals.

When we approach and observe "the small" we start discovering a diversity of colors, textures, and forms that constitute "alive micro-sculptures," which move us with the expression of the inapprehensible beauty and diversity of living beings with whom we share the planet. In Cape Horn this micro-biodiversity finds a refuge to express itself with all its vitality and singularity. Its discovery enriches our aesthetic imagination and our understanding about our place in the world, as human beings who co-inhabit with beings so different to us that sometimes we even do not notice them. In this way, the discovery of the miniature forests enriches our

muy respetuosas de la cultura y la biodiversidad de Cabo de Hornos. Por esta razón, todas las poblaciones de hepáticas, musgos y líquenes que crecen dentro de la reserva de biosfera están protegidos. No se permite ningún tipo de colectas ni actividades que puedan dañar las poblaciones de esta pequeña flora. Las colectas científicas están estrictamente reguladas y requieren permisos especiales.

Esta guía ha sido preparada dentro del Parque Etnobotánico Omora, y en otros sectores de la Reserva de Biosfera Cabo de Hornos. La iniciativa de desarrollar el turismo con lupa procura contribuir al turismo sustentable y la conservación en el extremos austral de Chile y América (y podría aplicarse a otras regiones), y ha surgido como resultado de una estrecha colaboración entre el Gobierno de Chile y la comunidad científica nacional e internacional.

Claramente la mayor parte de la diversidad de los bosques subantárticos no radica en el dosel de los extensos bosques de *Nothofagus*, sino que en los bosques en miniatura formados por líquenes y briófitas. Musgos y líquenes, así como pequeños insectos, hongos y otros que viven sobre ellos, han sido ignorados por largo tiempo a favor de las plantas vasculares y mamíferos.

Al acercarnos y observar lo pequeño vamos descubriendo una diversidad de colores, texturas y formas que constituyen verdaderas "micro-esculturas vivas" que nos conmueven al expresarnos la inaprensible belleza y diversidad de los seres vivos con que compartimos el planeta. En el Cabo de Hornos esta micro-biodiversidad encuentra un refugio para expresarse con toda su vitalidad y singularidad. Su descubrimiento enriquece nuestra imaginación estética y nuestra comprensión de nuestro lugar en el planeta como seres humanos que co-habitamos con seres tan distintos a nosotros, que a veces incluso no vemos. El descubrimiento de los bosques en

ethical understanding about the value of human life and the value of respectful living together that we might cultivate with life in its diverse manifestations.

We invite you to attune yourself to this experience of "tourism with a hand-lens," that requires a disposition toward calmness and attentiveness which, in turn, allows us to perceive and appreciate these tiny organisms. Such receptiveness permits us to discover and care for life expressions that remain ignored when we travel quickly through Cape Horn. This guide provides an orientation, and overall an invitation, to change our rhythm and scale to suit the calm and the small-and, in that adventure, to find those same qualities in ourselves. May our observations, and our understandings, inspire us contribute to the conservation of the "miniature forests of Cape Horn."

miniatura enriquece así nuestra comprensión ética acerca del valor de la vida humana y de la convivencia respetuosa que podamos cultivar con la vida en sus diversas manifestaciones.

Lo invitamos entonces a predisponerse a esta experiencia de "turismo con lupa" que requiere una disposición de calma y atención para percibir estos pequeños organismos y conservarlos. Esto permitirá descubrir y cuidar expresiones de vida que generalmente quedan ignoradas cuando se pasa caminando rápido por el Cabo de Hornos. Esta guía provee una orientación y sobre todo una invitación para cambiar de ritmo y escala hacia lo calmado y pequeño, para aventurarnos a la observación y contribuir a la conservación de los "bosques en miniatura del Cabo de Hornos".

The president of Chile, Mr. Ricardo Lagos (center), and the Governor of the Chilean Antarctic Province, Mr. Eduardo Barros (right), observe the "miniature forests of Cape Horn" with the guidance of the ecologist, Dr. Ricardo Rozzi (left). (Photo Alex Ibañez).
El presidente de Chile, Sr. Ricardo Lagos Escobar (centro), y el Gobernador de la Provincia Antártica Chilena, Sr. Eduardo Barros González (derecha), observan los "bosques en miniatura del Cabo de Hornos" guiados por ecólogo Dr. Ricardo Rozzi (izquierda). (Foto Alex Ibañez).

II

BRYOPHYTES FROM THE CAPE HORN REGION

BRIÓFITAS DE LA REGIÓN DEL CABO DE HORNOS